

PENGUKURAN ZARAH ABU TERBANG DARIPADA DANDANG
MEMPROSES BUAH KELAPA SAWIT

Mohd Rashid Mohd Yusof
Mohd Rozainee Taib
Jabatan Kejuruteraan Kimia
Fakulti Kejuruteraan Kimia &
Kejuruteraan Sumber Asli
Universiti Teknologi Malaysia
54100 Kuala Lumpur

Penerbitan
Buletin FKKKSA

Sept 1989

PENGUKURAN KETUMPATAN ZARAH ABU TERBANG DARIPADA DANDANG MEMPROSES BUAH KELAPA SAWIT

Mohd Rashid Mohd Yusof
Mohd Rozainee Taib
Jabatan Kejuruteraan Kimia
Universiti Teknologi Malaysii
54100 Kuala Lumpur

ABSTRAK

Kajian pengukuran ketumpatan sebenar zarah abu terbang daripada dandang memproses buah kelapa sawit telah dilakukan. Julat nilai ketumpatan zarah abu terbang yang diperolehi adalah diantara 2.140 - 2.227 g/cm³ manakala nilai puratanya ialah 2.189 ± 0.037 g/cm³. Kajian menentukan nilai ketumpatan sebenar zarah abu terbang ini adalah penting dalam rangka untuk memahami ciri aerodinamik dan pembentukan zarah di dalam dandang kilang tersebut.

PENGENALAN

Penggunaan sisa tempurung dan sabut sebagai bahanapi di dalam dandang kilang memproses buah kelapa sawit telah mengakibatkan pencemaran zarah abu terbang yang banyak jika tidak dikawal di kilang tersebut. Kebanyakan abu terbang tersebut terdiri daripada zarah halus yang boleh disedut melalui saluran pernafasan yang boleh membahayakan kesihatan terutama kepada pekerja kilang tersebut¹.

Oleh yang demikian, mengetahui nilai ketumpatan sebenar zarah abu terbang tersebut adalah penting. Ini kerana ketumpatan adalah satu parameter penting yang dapat menjelaskan ciri aerodinamik sesuatu zarah. Pemendapan zarah di dalam saluran pernafasan bukan sahaja bergantung kepada saiz zarah tetapi juga kepada nilai ketumpatan zarah tersebut. Untuk merekabentuk alat kawalan pencemaran udara, siklon berbilang yang sedia ada di kelang berkenaan juga memerlukan nilai ketumpatan zarah abu terbang yang hendak dikawal. Alat pemisah siklon berbilang ini menggunakan prinsip daya emparan untuk memisah zarah daripada aliran udara kotor. Keberkesanan siklon bergantung kepada daya emparan dan juga pemendapan zarah melalui daya graviti. Manakala kedua-dua faktor ini pula bergantung kepada nilai ketumpatan zarah yang hendak dipisahkan.

Ketumpatan zarah abu terbang juga mempengaruhi corak pengangkutan dan pemendapan abu terbang setelah terbebas ke atmosfera. Penyebaran zarah terampai dalam atmosfera adalah bergantung kepada nilai halaju pengenangan zarah yang mana dipengaruhi oleh daya graviti. Penentuan halaju pengenangan tersebut adalah berdasarkan Hukum Stoke manakala penggunaan hukum tersebut memerlukan nilai ketumpatan sebenar zarah.

Sehubungan dengan itu, satu kajian mencari nilai ketumpatan sebenar zarah abu terbang daripada dandang kilang memproses buah kelapa sawit telah dijalankan dan dilaporkan di dalam kertas kerja ini.

METODOLOGI

Sampel

Sampel abu terbang yang terkumpul didalam alat kawalan pencemaran siklon berbilang telah diambil (secara pukal) daripada sebuah kilang yang berupaya memproses 20 tan buah kelapa sawit segar sejam. Sampel tersebut dikeringkan di dalam ketuhar selama 48 jam dan diayak secara mekanikal untuk mendapatkan zarah bersaiz 45 mikron dan ke bawah sebelum pengukuran ketumpatan dilakukan.

Pengukuran Ketumpatan

Nilai ketumpatan sebenar abu terbang diukur dengan menggunakan alat Micropynometer (model MPY-2). Alat tersebut dicipta khusus untuk mengukur ketumpatan sebenar bahan pepejal dalam kuantiti yang kecil dengan berlandaskan prinsip Archimedes. Perihal terperinci mengenai peralatan dan prosidur pengukuran ketumpatan zarah boleh didapati di tempat lain².

KEPUTUSAN

Keputusan ujikaji mencari nilai ketumpatan zarah abu terbang dandang memproses buah kelapa sawit diberikan di dalam Jadual 1. Nilai ketumpatan zarah abu terbang yang diperolehi adalah di antara 2.140 - 2.227 g/cm³ manakala nilai puratanya ialah 2.189 ± 0.037 g/cm³. Nilai ketumpatan zarah yang diperolehi daripada empat bilangan ujian yang dilakukan adalah hampir dan ini

Jadual 1. Nilai Ketumpatan Sebenar Zarah Abu Terbang Dandang Kilang Kelapa Sawit

Bil Ujian	Ketumpatan(g/cm ³)	% Perbezaan
1	2.140	1.97
2	2.227	1.74
3	2.208	0.87
4	2.183	0.27
purata	2.189	
sisihan piawai	+ 0.037	

jelas dilihat melalui peratus perbezaan yang kecil di antara nilai-nilai yang diperolehi (terhadap nilai purata) seperti dtunjukkan di dalam Jadual 1. Nilai sisihan piawai yang kecil yang diperolehi daripada ujikaji tyersebut juga membuktikan ketepatan peralatan yang digunakan.

KESIMPULAN

Pengukuran ketumpatan sebenar zarah abu terbang daripada dandang kilang memproses buah kelapa sawit telah dibentangkan di dalam kertas kerja ini. Nilai purata ketumpatan abu terbang yang diperolehi daripada empat ujian sampel ialah $2.189 \pm 0.037 \text{ g/cm}^3$.

Kajian menentukan nilai ketumpatan sebenar zarah abu terbang dandang kilang kelapa sawit ini akan dapat membantu untuk mempelajari ciri aerodinamik zarah tersebut untuk penyelidikan seterusnya.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diberikan kepada Harrisons Malaysian Plantations Berhad di atas segala bantuan dalam menjayakan kajian ini.

RUJUKAN

1. Mohd Rashid M.Y., Ramlan A.A., Azman F.S., Particle Size Characteristics of Palm Oil Mill Boiler Fly Ash - Size Analysis and Zeta Potential, U.T.M., Nov. 1988.
2. Micropynometer Manual, Model MPY-2, Quantachrome Corporation, 1987.